

Se. No. 001/008, 009
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

Die Soft Imaging System GmbH in Münster/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop"

am 28. November 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht und erklärt, daß sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 7. Februar 1997, Aktenzeichen 197 04 723.8, in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol H 01 J 37/22 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 30. Januar 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts

In Auftrag

Hiebing

Aktenzeichen: 197 52 724.8

Se. No. 00./ 008, 009
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

Die Soft Imaging System GmbH in Münster/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop"

am 28. November 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht und erklärt, daß sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 7. Februar 1997, Aktenzeichen 197 04 723.8, in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol H 01 J 37/22 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 30. Januar 1998
Der Präsident des Deutschen Patentamts
Im Auftrag

Hiebinger

Aktenzeichen: 197 52 724.8

Andrejewski, Honke & Sozien

Patentanwälte

European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys

Diplom-Physiker

Dr. Walter Andrejewski (- 1996)

Diplom-Ingenieur

Dr.-Ing. Manfred Honke

Diplom-Physiker

Dr. Karl Gerhard Masch

Diplom-Ingenieur

Dr.-Ing. Rainer Albrecht

Diplom-Physiker

Dr. Jörg Nunnenkamp

Diplom-Chemiker

Dr. Michael Rohmann

Anwaltsakte:

87 244/MO+

D 45127 Essen, Theaterplatz 3
D 45002 Essen, P.O. Box 10 02 54

17. November 1997

Patentanmeldung

Soft Imaging System GmbH

Hammer Straße 89

48153 Münster

Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop, bestehend aus einem im Bereich von dessen Projektionskammer in dem Elektronenstrahlengang des Elektronenmikroskops ein- und herauschiebbaren, das Elektronenbild in ein Photonenbild umwandelnden Leuchtschirm, einem darunter angeordneten, das Photonenbild in einem rechten Winkel zum Elektronenstrahlengang umlenkenden Umlenkorgan und einer nachfolgenden, das Photonenbild auf einer außerhalb des Elektronenmikroskops angeordneten Kamera abbildenden Linsenoptik.

Bei einem bekannten Kamerasystem der genannten Art (US-5 517 033 A) sind die Linsenoptik und die Kamera starr mit der Projektionskammer verbunden und nur der Leuchtschirm mit dem Umlenkorgan innerhalb der Projektionskammer beweglich gehalten. Das führt zwar zu einer einfachen Mechanik, hat aber den entscheidenden Nachteil, daß die Positionierung des Leuchtschirmes und des Umlenkorganes relativ zur Linsenoptik und Kamera nicht mehr auf Bruchteile von Millimetern reproduzierbar ist und folglich dieses Kamerasystem für eine hochauflösende Abbildung weniger geeignet ist.

Bei einem anderen Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop, bei dem der Leuchtschirm über eine Faseroptik an eine CCD-Kamera gekoppelt ist, ist es zwar auch schon bekannt (US 4 739 399 A), den Leuchtschirm, die Faseroptik und die CCD-Kamera zu einer vollständig

innerhalb der Projektionskammer verschiebbaren starren Konstruktionseinheit zusammenzufassen, was auch naheliegend ist, weil der Leuchtschirm und die CCD-Kammer unmittelbar an der Faseroptik anliegend angeordnet sind. Nachteilig ist
5 jedoch, daß der Bildsensor der CCD-Kamera ebenso groß wie der Leuchtschirm sein muß und daher unverhältnismäßig teuer ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Kamerasystem
10 der eingangs genannten Art für eine hochauflösende Abbildung weiter zu entwickeln.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß der Leuchtschirm, das Umlenkorgan, die Linsenoptik und
15 die Kamera in einer starren, gegenüber dem Elektronenmikroskop verschiebbar gelagerten Konstruktionseinheit angeordnet sind.

Die Erfindung geht hierbei von der Erkenntnis aus, daß die
20 Übertragung des aus US 4 739 399 A bekannten Prinzips auf das aus US 5 517 033 A bekannte gattungsgemäße Kamerasystem die Lösung des zugrundeliegenden Problems beinhaltet, nämlich eine hochauflösende Abbildung zu ermöglichen. Die genannte Übertragung war nicht naheliegend, weil die starre
25 Konstruktionseinheit bei einem gattungsgemäßen Kamerasystem mit außen angeordneter Kamera verhältnismäßig großbauend ist. Sie wird aber nicht mit dem Nachteil eines großformatigen und kostenintensiven Kamerasensors erkaufte. Vorteilhaft ist auch, daß ein leicht zu variierendes
30 Abbildungsverhältnis und damit optimale Anpassung der hochspannungsabhängigen Auflösung des Leuchtschirmes an die

Auflösung der Kamera ermöglicht werden. Außerdem kann durch Einsatz einer geeigneten Vorsatzlinse die Empfindlichkeit erheblich gesteigert werden. Auch ist durch eine solche Linse eine Korrektur der sphärischen Aberration möglich,
5 die durch die optischen Abbildungseigenschaften des Umlenkorganges und des in der Projektionskammerwandung erforderlichen Vakuumfensters verursacht werden.

Nach bevorzugter Ausführungsform besteht das Umlenkorgan
10 aus einem Prisma; Einlaß eines Spiegels ist aber ebenfalls möglich. Die Kamera besteht vorzugsweise aus einer hochauflösenden CCD-Kamera. Für die Konstruktionseinheit empfiehlt sich eine Ausführung als pneumatisch gesteuerter Schlitten.

15 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Kamerasystems,

Fig. 2 in gegenüber Fig. 1 vergrößerter Darstellung eine seitliche Ansicht im Schnitt und

25 Fig. 3 eine Aufsicht auf den Gegenstand der Fig. 3.

In Fig. 1 erkennt man ein Transmissions-Elektronen-
mikroskop, dessen Elektronenstrahlen 1 in einer
30 Projektionskammer 2 auf einen Beobachtungsleuchtschirm 3 fallen. Oberhalb des Beobachtungsleuchtschirmes 3 ist im

Bereich der Projektionskammer 2 ein Kamerasystem 4-8 angeordnet, das aus einem Leuchtschirm 4, einem darunter angeordneten Umlenkorgan 5 in Form eines Prismas und nachfolgend aus einer Linsenoptik 6, 7 und einer
5 hochauflösenden CCD-Kamera 8 besteht. Der Leuchtschirm 4, das Umlenkorgan 5, die Linsenoptik 6, 7 und die Kamera 8 sind in einer starren Konstruktionseinheit 9-11 angeordnet, die gegenüber dem Elektronenmikroskop verschiebbar gelagert ist. In einer aktiven Stellung des Kamerasystems 4-8
10 befindet sich der Leuchtschirm 4 im Elektronenstrahlengang 1; er wandelt dann das Elektronenbild in ein Photonenbild um. Mit Hilfe des Umlenkorganes 5 wird das Photonenbild im rechten Winkel zum Elektronenstrahlengang 1 umgelenkt und mittels der Linsenoptik 6, 7 auf der Kamera 8
15 abgebildet. Der den Leuchtschirm 4, das Umlenkorgan 5 und einen Teil der Linsenoptik 6 umfassende Teil der Konstruktionseinheit 9-11 befinden sich innerhalb des Elektronenmikroskops, der restliche Teil der Linsenoptik 7 und die CCD-Kamera 8 dagegen außerhalb des
20 Elektronenmikroskops. Den beiden Teilen der Linsenoptik 6, 7 ist in der Wandung der unter Vakuum stehenden Projektionskammer 2 ein Vakuumfenster 12 zwischen- geschaltet. Die Konstruktionseinheit 9-11 besteht aus einem Schlitten, der seinerseits aus einem Leucht-
25 schirm/Prismenträger 9, einem Kameraträger 10 und diese beiden Träger verbindenden, in der Wandung der Projektionskammer 2 geführten Schubstangen 11 aufgebaut ist. Verscho- ben wird der Schlitten von einem pneumatischen Antrieb, der nicht dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop, bestehend aus einem im Bereich von dessen Projektionskammer
5 (2) in den Elektronenstrahlengang (1) des Elektronenmikroskops ein- und herauschiebbaren, das Elektronenbild in ein Photonenbild umwandelnden Leuchtschirm (4), einem darunter angeordneten, das Photonenbild in einem rechten Winkel zum
10 Elektronenstrahlengang (1) umlenkenden Umlenkorgan (5) und einer nachfolgenden, das Photonenbild auf einer außerhalb des Elektronenmikroskops angeordneten Kamera (8) abbildenden Linsenoptik (6, 7), d a d u r c h g e k e n n-
z e i c h n e t, daß der Leuchtschirm (4), das Umlenkorgan
15 (5), die Linsenoptik (6, 7) und die Kamera (8) in einer starren, gegenüber dem Elektronenmikroskop verschiebbar gelagerten Konstruktionseinheit (9-11) angeordnet sind.
2. Kamerasystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß das Umlenkorgan (5) aus einem Prisma besteht.
3. Kamerasystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera (8) aus einer
25 hochauflösenden CCD-Kamera besteht.
4. Kamerasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Konstruktionseinheit (9-11) aus
einem pneumatisch gesteuerten Schlitten besteht.

Andrejewski, Honke & Sozien, Patentanwälte in Essen

Zusammenfassung

Ein Kamerasystem für ein Transmissions-Elektronenmikroskop besteht aus einem im Bereich von dessen Projektionskammer
5 (2) in den Elektronenstrahlengang (1) des Elektronenmikroskops ein- und herauschiebbaren, das Elektronenbild in ein Photonenbild umwandelnden Leuchtschirm (4), einem darunter angeordneten, das Photonenbild in einem rechten Winkel zum
10 Elektronenstrahlengang (1) umlenkenden Umlenkorgan (5) und einer nachfolgenden, das Photonenbild auf einer außerhalb des Elektronenmikroskops angeordneten Kamera (8) abbildenden Linsenoptik (6, 7). Ein solches Kamerasystem ist auch für eine hochauflösende Abbildung geeignet, wenn
15 der Leuchtschirm (4), das Umlenkorgan (5), die Linsenoptik (6, 7) und die Kamera (8) in einer starren, gegenüber dem Elektronenmikroskop verschiebbar gelagerten Konstruktionseinheit (9-11) angeordnet sind.

20 (Veröffentlichung mit Fig. 3)

Fig.1

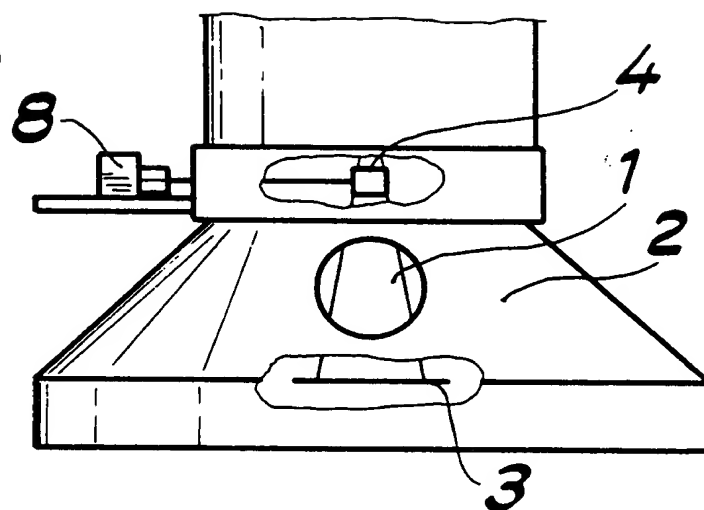


Fig.2

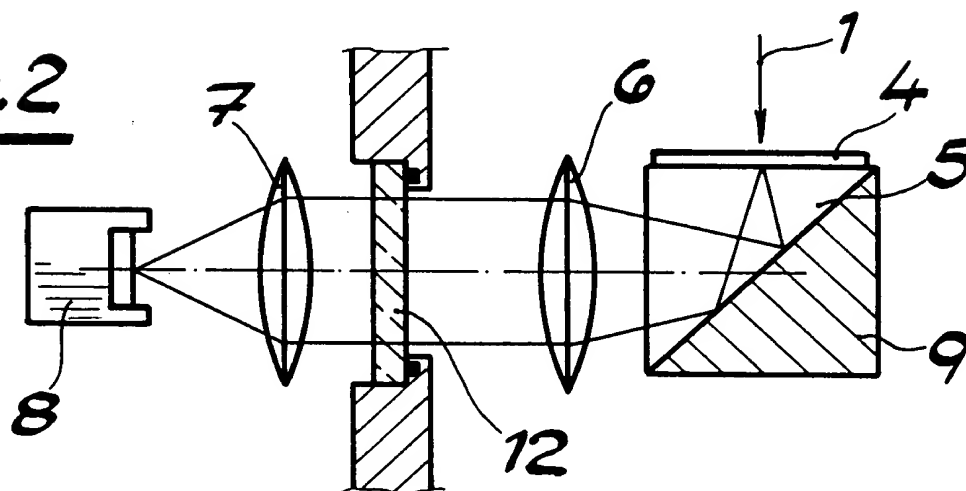


Fig.3

